

Sealed load or force sensor e.g. for weighing - has deflection member with internal fluid damping and strain gauge elements in corrosion resistant housing with metal sealing membranes for receiving load applicator input.

Patent number: DE4220810
Publication date: 1994-01-05
Inventor: ORT WERNER DR (DE)
Applicant: HOTTINGER MESSTECHNIK BALDWIN (DE)
Classification:
 - international: G01L1/22; G12B3/08; G01L5/00; G01G3/14
 - european: G01G23/06, G01L1/22B9
Application number: DE19924220810 19920625
Priority number(s): DE19924220810 19920625

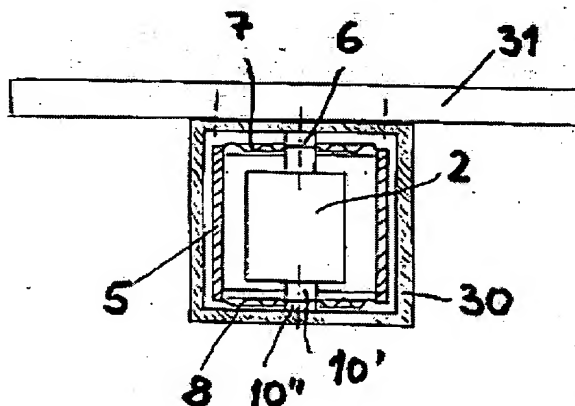
Abstract of DE4220810

A load/force sensor (1) has a twin beam deflecting element (2) of aluminium alloy having a rectangular cross-section which is supported as a cantilever at a first end (3) within a corrosion resistant steel housing (5) of similar cross-section with sealed ends (11, 12) and provided with strain gauges.

The second end (4) of the deflecting element (2) carries a load applicator (6) which is sealed wrt the housing (5) by rustless steel membranes (7, 8).

The centre space (18) of the deflecting element (2) contains a flexible metallic piston type bellows unit (20, 21) filled with a fluid which exerts a damping influence on any oscillations initiated by the load or by external vibration.

USE/ADVANTAGE - Fully sealed construction, which minimises effects of pressure, temperature, humidity or aggressive atmospheres and solvents. Damping enables use in high speed weighing installations eg in foodstuffs packaging industry.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 42 20 810 A 1

51 Int. Cl.⁵:
G 01 L 1/22
G 12 B 3/08
G 01 L 5/00
G 01 G 3/14

21 Aktenzeichen: P 42 20 810.6
22 Anmeldetag: 25. 6. 92
43 Offenlegungstag: 5. 1. 94

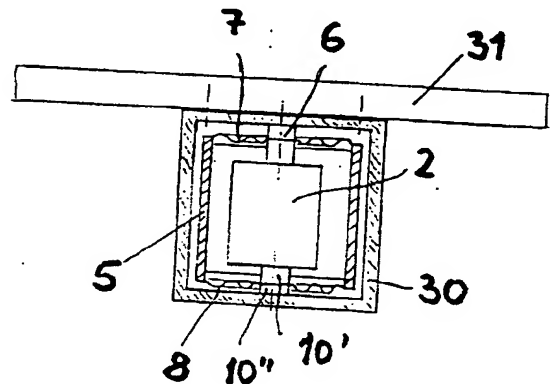
DE 42 20 810 A 1

71 Anmelder:
Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, 64293
Darmstadt, DE

72 Erfinder:
Ort, Werner, Dr., 6100 Darmstadt, DE

54 Kraftaufnehmer

57 Es wird ein Kraftaufnehmer mit zumindest einem balken-
förmigen, an einem Endbereich ortsfest abgestützten Ver-
formungselement, das mit einer Dehnungsmeßstreifenan-
ordnung versehen ist und mit einem am anderen Endbereich
des Verformungselements abgestützten Krafteinleitungsele-
ment, das mit einer Dichtmembran abgedichtet die Öffnung
eines das Verformungselement dicht umschließenden Ge-
häuses durchsetzt, vorgeschlagen, bei dem zwecks Unemp-
findlichkeit gegenüber Umgebungseinflüssen und Verbesse-
rung des Einschwing- bzw. Ausschwingverhaltens nach
einer Belastung oder Entlastung das Gehäuse mit einer mit
dem krafteinleitungsseitigen Endbereich des Verformungs-
elements verbundenen und der ersten Dichtmembran ge-
genüberliegenden zweiten Dichtmembran zur Abdichtung
einer zweiten Gehäuseöffnung versehen ist und eine an den
Endbereichen des Verformungselements abgestützte flüs-
sigkeitsgefüllte Dämpfungseinrichtung vorgesehen ist.



DE 42 20 810 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Kraftaufnehmer mit zumindest einem balkenförmigen, an einem Endbereich ortsfest abgestützten Verformungselement, das mit einer Dehnungsmeßstreifenanordnung versehen ist und mit einem am anderen Endbereich des Verformungselements abgestützten Krafteinleitungselement, das mit einer Dichtmembran abgedichtet die Öffnung eines den Meßkörper dicht umschließenden Gehäuses durchsetzt.

Ein derartiger Kraftaufnehmer ist aus der US-PS 4.441.569 bekannt. Das Verformungselement ist als mit einer Dehnungsmeßstreifenanordnung versehener Doppelbiegebalken ausgebildet, der in einem flüssigkeitsdichten Gehäuse angeordnet ist. Ein Element zur Einleitung der zu messenden Kraft durchsetzt abgedichtet durch eine Membran eine Öffnung des Gehäuses und ist außerhalb mit einem Ende eines C-förmigen, über zwei Blattfedern gegenüber dem Gehäuse geführten Lastaufnahmebügel verbunden. Das Gehäuse ist vollständig mit einer Flüssigkeit gefüllt, die ein spezifisches Gewicht größer 1 hat, so daß trotz der Abdichtung eventuell eindringende Feuchtigkeit oder Wasser nicht zur Dehnungsmeßstreifenanordnung gelangen kann. Eine gezielte Beeinflussung der Bewegungen des Doppelbiegebalkens durch die Flüssigkeitsfüllung des Gehäuses ist bei dem bekannten Kraftaufnehmer nicht vorgesehen. Bei dieser bekannten Anordnung können Verfälschungen des Meßergebnisses zufolge barometrischer Einflüsse nicht ausgeschlossen werden. Auch Einflüsse aufgrund einer Wärmedehnung der Flüssigkeitsfüllung können das Meßergebnis in unerwünschter Weise beeinflussen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gegenüber Umwelteinflüssen unempfindlichen Kraftaufnehmer der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem das Schwingverhalten des Kraftaufnehmers, z. B. nach einer Belastung oder Entlastung gezielt beeinflussbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Gehäuse mit einer mit dem krafteinleitungseitigen Ende des Verformungselements verbundenen und der ersten Dichtmembran gegenüberliegenden zweiten Dichtmembran zur Abdichtung einer zweiten Gehäuseöffnung versehen ist, und daß eine an den Endbereichen des Verformungselements abgestützte flüssigkeitsgefüllte Dämpfungseinrichtung vorgesehen ist. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann in vorteilhafter Weise auf die vollständige Füllung des Gehäuses mit einer Flüssigkeit verzichtet werden, so daß durch die Flüssigkeitsfüllung des Gehäuses bedingte Meßwertverfälschungen entfallen. Die Dämpfungswirkung läßt sich in einfacher Weise gezielt auf das geforderte Dämpfungsverhalten einstellen. Luftdruckeinflüsse auf den Meßwert sind durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ausgeschlossen, da sich die Luftdruckschwankungen in ihrer Wirkung auf die Membrane kompensieren. Auch temperaturbedingte Änderungen des Innendrucks im Gehäuse werden kompensiert. Durch die hermetische Kapselung ist der Kraftaufnehmer unempfindlich gegen Umgebungseinflüsse, wie beispielsweise eine aggressive Atmosphäre oder Arbeits- oder Reinigungsflüssigkeiten.

Fertigungsgünstig und damit kostengünstig ist eine Ausgestaltung, bei der das Gehäuse als endseitig verschlossenes Rohr mit rechteckförmigem oder quadratischem Querschnitt vorgesehen ist.

Eine platzsparende Anordnung sieht vor, daß das Verformungselement Doppel- oder Mehrfachverformungsbalken aufweist und die Dämpfungseinrichtung im Zwischenraum zwischen zwei Verformungsbalken angeordnet und an den dem Zwischenraum zugewandten Endbereichen abgestützt ist.

In vorteilhafter Weise wird die Dämpfung bei der Ausgestaltung nach Anspruch 4 von dem flüssigkeitsgefüllten Volumen zwischen dem sich gegenüber dem Verformungselement bewegendem Dämpfungselement und zusätzlich von dem sich ebenfalls verformenden Faltenbalg bestimmt.

Die Anordnung nach Anspruch 5 ist besonders vorteilhaft, da hier eine Dämpfung durch die Ineinanderschachtelung des rohrförmigen und des stabförmigen Elements erfolgt und darüberhinaus eine weitere Dämpfung im Bereich zwischen Faltenbalg und den Außenseiten der beiden vorgenannten Elemente erfolgt. Diese Ausgestaltung erweist sich als besonders vorteilhaft, da auch über den Abstand der Achsen des rohrförmigen und des stabförmigen Elements gewünschte Dämpfungseigenschaften eingestellt werden können. Insbesondere bei einer Anordnung, bei der die Achse des stabförmigen Elements in Kraftrichtung gesehen unterhalb der Achse des rohrförmigen Elements angeordnet ist, d. h. bei schmalere Dämpfungsspalt unterhalb und größeren Dämpfungsspalt oberhalb des stabförmigen Elements, läßt sich vorteilhaft der Fall der aperiodischen Dämpfung erreichen, was ein optimales Einschwingverhalten bedeutet.

Fertigungsvereinfachungen ergeben sich bei der Ausgestaltung nach Anspruch 6, da hier die Ausrichtung der einzelnen Bauteile zueinander besonders einfach ist. Darüber hinaus kommt man mit einem kleinen Durchmesser von Zapfen bzw. Krafteinleitungselement und damit kleinen Membrandurchmessern aus, da die Plattform nun nicht mehr nur an dem relativ dünnen Krafteinleitungselement, sondern an einem beiderseits gelagerten Bügel befestigt werden kann. Durch die kleinen Membrandurchmesser verringert sich vorteilhaft die Gesamtgröße bzw. das Gesamtgewicht des Kraftaufnehmers.

Die Verwendung des Kraftaufnehmers als Wägezelle einer Plattformwaage liefert eine besonders robuste Plattformwaage aufgrund der sicheren Befestigung der Plattform an dem als Rechteck- oder Quadratrohrabschnitt ausgebildeten Bügel.

Ausführungsformen der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kraftaufnehmers im Längsschnitt,

Fig. 2 den Kraftaufnehmer nach Fig. 1 im Querschnitt mit einem zusätzlichen Bügel,

Fig. 3 die Dämpfungseinrichtung für den Kraftaufnehmer im Teilschnitt.

Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Kraftaufnehmer 1 weist ein Verformungselement 2 aus einer Aluminiumlegierung auf, das als Doppelbiegebalken ausgebildet ist und das mit seinem in der Zeichnung linken Endbereich 3 ortsfest im Gehäuse 5 befestigt ist. Auf dem rechten Endbereich 4 stützt sich ein Krafteinleitungselement 6 ab, das abgedichtet durch eine Öffnung des Gehäuses 5 nach außen ragt. Die Abdichtung erfolgt durch eine zwischen Gehäuseöffnung und Krafteinleitungselement 6 angeordnete Dichtmembran 7, die wie das restliche Gehäuse 5 aus korrosionsbeständigem Stahl besteht.

Der Doppelbiegebalken ist im Querschnitt etwa qua-

dratisch, in Längsrichtung weist er zwischen den Endbereichen 3 und 4 eine die beiden Biegebalken definierende durchgehende Öffnung 18 auf. Auf den beiden Biegebalken ist in bekannter Weise eine Dehnungsmeßstreifenanordnung befestigt, mit der die durch die auf das Krafteinleitungselement 6 einwirkende Kraft hervorgerufene Verformung des Verformungselements 2 erfaßt und in einer Auswerteeinheit ausgewertet werden kann.

Das Gehäuse 5 umgibt das Verformungselement 2 mit Abstand. Die Befestigung des Verformungselements 2 am Gehäuse 5 erfolgt über eine Zwischenlage 9. Das Gehäuse 5 besteht aus einem Rohr mit etwa quadratischem Querschnitt und Deckeln 11, 12 an jedem Ende. Der Gehäuseöffnung für das Krafteinleitungselement 6 ist eine in Kraftrichtung gegenüberliegende gleichgroße Gehäuseöffnung zugeordnet, die mit einer Dichtmembran 8 verschlossen ist. Die Dichtmembran 8 ist über einen Fortsatz 10 des Verformungselements 2 mit diesem verbunden.

In der Öffnung 18 des Verformungselements 2 ist eine Dämpfungseinrichtung 20 angeordnet, die im Innern eines zwischen den Endbereichen 3, 4 angeordneten metallischen, flüssigkeitsgefüllten Faltenbalges 21 ein erstes, mit dem Endbereich 3 verbundenes rohrförmiges Element 22 und ein zweites, mit dem anderen Endbereich 4 verbundenes stabförmiges Element 23 aufweist, das mit radialem Abstand in das rohrförmige Element hineinragt (Fig. 3). Die Achsen des rohrförmigen Elements 22 und des stabförmigen Elements 23 können zwecks Einstellung eines bestimmten Dämpfungsverhaltens gegeneinander versetzt sein. Bei der S-förmigen Verformung des Doppelbiegebalkens verschieben sich stabförmiges und rohrförmiges Element im wesentlichen parallel gegeneinander und gegen den umgebenden Faltenbalg 21 unter Verschiebung der Dämpfungsflüssigkeit und Aufbau einer Dämpfungskraft. Die Dämpfungskraft läßt sich durch die Abmessung und Anordnung der Bauteile 21, 22, 23 und durch die gewählte Dämpfungsflüssigkeit leicht auf die in dem jeweiligen Arbeitstemperaturbereich erforderlichen Werte einstellen.

Die Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der der mit dem Endbereich des Verformungselements 2 verbundene Zapfen 10' einen außerhalb der Dichtmembran 8 liegenden Bereich 10'' aufweist, mit dem er mit einem Bügel 30 fest verbunden ist. Der Bügel 30 ist im Querschnitt in etwa quadratisch und umgibt einen Gehäusebereich mit Abstand. Der Bügel 30 ist als Abschnitt eines Rohres ausgebildet und ist auf der dem Zapfen 10' gegenüberliegenden Seite an dem Krafteinleitungselement 6 befestigt. Auf der in Fig. 2 oberen Fläche des Bügels ist die Plattform einer Plattformwaage angeschraubt; der Kraftaufnehmer 1 dient in diesem Fall als Wägezelle. Durch eine Befestigung der Plattform 31 auf dem Bügel 30, der seinerseits beidseitig an dem Verformungselement 2 befestigt ist, ergibt sich ein im Vergleich zu einer Befestigung der Plattform nur am Krafteinleitungselement sehr robuster Aufbau.

Insgesamt erhält man durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung einen Kraftaufnehmer, der unempfindlich gegen Umgebungseinflüsse, z. B. Luftdruck- oder Temperaturschwankungen oder auch eine aggressive Atmosphäre oder Reinigungsmittel ist und der zufolge der Dämpfung der Ein- und Ausschwingvorgänge eine hohe Wägerate ermöglicht, wie das z. B. beim Bestimmen des Füllgewichts und anschließendem Verpacken von Lebensmitteln erforderlich ist. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung sind somit kurze Zyklen-

zeiten und somit eine hohe Produktivität der Maschine bei der geforderten Meßgenauigkeit gewährleistet.

Patentansprüche

1. Kraftaufnehmer mit zumindest einem balkenförmigen, an einem Endbereich (3) ortsfest abgestützten Verformungselement (2), das mit einer Dehnungsmeßstreifenanordnung versehen ist und mit einem am anderen Endbereich (4) des Verformungselements (2) abgestützten Krafteinleitungselement (6), das mit einer Dichtmembran (7) abgedichtet die Öffnung eines das Verformungselement (2) dicht umschließenden Gehäuses (5) durchsetzt, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (5) mit einer mit dem krafteinleitungsseitigen Endbereich (4) des Verformungselements (2) verbundenen und der ersten Dichtmembran (7) gegenüberliegenden zweiten Dichtmembran (8) zur Abdichtung einer zweiten Gehäuseöffnung versehen ist, und daß eine an den Endbereichen (3, 4) des Verformungselements (2) abgestützte flüssigkeitsgefüllte Dämpfungseinrichtung (20) vorgesehen ist.
2. Kraftaufnehmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (5) als endseitig verschlossenes Rohr mit rechteckförmigem oder quadratischem Querschnitt ausgebildet ist.
3. Kraftaufnehmer nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verformungselement (2) Doppel- oder Mehrfachverformungsbalken aufweist und die Dämpfungseinrichtung (20) im Zwischenraum (Öffnung 18) zwischen zwei Verformungsbalken angeordnet und an den dem Zwischenraum zugewandten Endbereichen (3, 4) abgestützt ist.
4. Kraftaufnehmer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungseinrichtung (20) einen mit Dämpfungsmedium gefüllten Faltenbalg (21) aufweist, der zumindest ein sich bei Verformung des Verformungselements (2) gegenüber dem Faltenbalg (21) bewegendes Dämpfungselement umschließt.
5. Kraftaufnehmer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungseinrichtung (20) ein erstes mit einem Endbereich (3 oder 4) des Verformungselements (2) verbundenes rohrförmiges Element (22) aufweist, in das ein mit dem anderen Endbereich (4 oder 3) verbundenes stabförmiges Element (23) hineinragt und daß der Faltenbalg (21) an den Endbereichen (3, 4) befestigt ist.
6. Kraftaufnehmer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein zapfenförmiger Fortsatz (10', 10'') des Verformungselements (2) mit der zweiten Dichtmembran (8) abgedichtet die zweite Gehäuseöffnung durchsetzt und über einen Bügel (30) mit dem Krafteinleitungselement (6) verbunden ist.
7. Kraftaufnehmer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftaufnehmer als Wägezelle einer Plattformwaage Verwendung findet und die Plattform (31) an dem als Rechteck- oder Quadratrohrabschnitt ausgebildeten Bügel (30) befestigt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

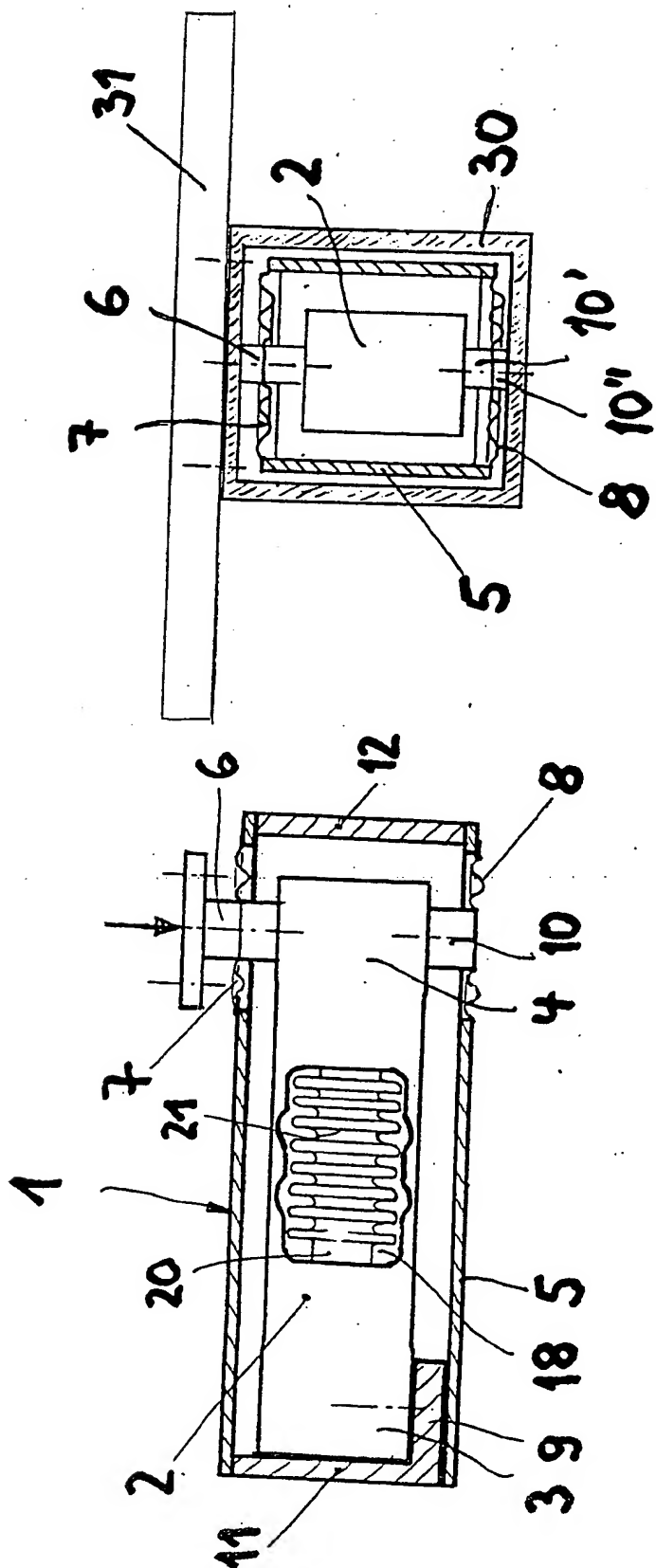


Fig. 1

Fig. 2

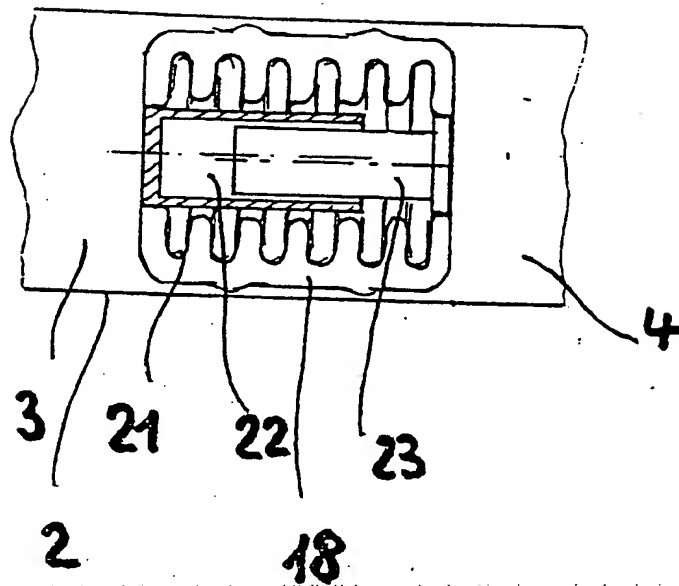


Fig. 3